



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

REC'D 25 FEB 2005

WIPO

PCT

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

04100734.5

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**





Anmeldung Nr:  
Application no.: 04100734.5  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 25.02.04  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards  
GmbH

20099 Hamburg  
ALLEMAGNE  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven  
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Dielektrische Antenne

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H01Q9/04

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI



## BESCHREIBUNG

### Dielektrische Antenne

Die Erfindung betrifft eine dielektrische Antenne mit einem Substrat aus einem dielektrisch Material. Dieses Substrat trägt eine Feedline und eine Massemetallisierung.

5

Aus US 6,545,6 141 B2 beziehungsweise DE 100 49 843 A1 sind Flächenmusterantennen für den Einsatz in der mobilen Telekommunikation bekannt. Prinzipiell Flächenmusterantennen weisen eine sehr schmale Bandbreite auf, wenn die Bauhöhe der Flächenmusterantenne ( Patch-Antenne) beschränkt ist. Aufgrund dessen sind

10 Flächenmusterantennen nur begrenzt einsetzbar. In der mobilen Telekommunikation sind jedoch merkliche Bandbreiten erforderlich um einen Sende- und Empfangsbetrieb bereitstellen zu können. Für den Einsatz der Flächenmuster-antennen in der mobilen Telekommunikation sind mehrere Substrate vertikal übereinander angeordnet worden. Durch diese Anordnung wird es möglich, die in der Telekommunikation erforderliche

15 Bandbreite bereitstellen zu können. Durch diese Stapelbauweise vergrößert sich die Größe der Antenne entsprechend. Eine GSM Antenne dieser Bauart, die für GSM 900 mit dem Frequenzbereich 880-960MHz einsetzbar ist, hat mindestens die Maße von 19,4mm x 10,9mm x 4,0 mm. Es ist vorgesehen diese Antenne mit Oberflächenmontage als surface mounted device auf einer Platine anzuordnen. Von der Position der Antenne

20 auf der Platine , Top oder Side-Position, sind die Eigenschaften der Antenne abhängig, so dass die Antenne an die Einbausituation angepasst werden muss.

Aus der US 20020067312 A1 ist eine dielektrische Blockantenne bekannt, die ein Substrat aus einem dielektrischen Material aufweist. Dieses Substrat trägt eine Feedline

25 und eine Massemetallisierung.

In der mobilen Telekommunikation und in der drahtlosen Kommunikation werden elektromagnetische Wellen im Mikrowellenbereich zur Übertragung von Informationen verwendet. Beispiele sind im Mobilfunkbereich GSM 900 im Frequenzbereich von 880

30 - 960 MHz und GSM-DCS in Europa im Frequenzbereich von 1710 - 1880 MHz.

In der dritten Generation der mobilen Telekommunikation kommen weitere Bänder im UMTS Bereich von 1880 MHz - 2200 MHz und Wideband CDMA von 1920 MHz - 1980 MHz und 2110 MHz - 2170 MHz hinzu. Für die Kommunikation zwischen  
5 einzelnen Endgeräten wird Bluetooth im Frequenzbereich von 2400 MHz - 2483,5 MHz eingesetzt.

Es werden schon heute mobile Telefone, sogenannte Tri-Band Telefone angeboten, die für einen Einsatz in unterschiedlichen Netzen mit einer entsprechenden Antennen-  
10 technik ausgerüstet sind.

Gerade bei elektronischen Geräten besteht das Bestreben immer kleinere Geräte anbieten zu können. Damit ist es erforderlich, auch immer kleinere Antennen und Antennensysteme anzubieten, um diese Geräte mit einer Antennentechnik ausstatten zu  
15 können, die einen Betrieb dieser Geräte in mehreren Netzen oder eine weitere Miniaturisierung erlaubt.

Dabei können Antennen nicht ohne weiteres benachbart angeordnet werden, denn bei benachbarter Anordnung kann eine starke gegenseitige Beeinflussung der Antennen  
20 auftreten, so dass die Sende- und Empfangsleistung von benachbart angeordneten Antennen im Vergleich mit der Sende- und Empfangsleistung der jeweiligen Antenne bei singulärer Verwendung bei weitem nicht erreicht werden kann. Somit ist eine optimale Ausnutzung vorhandener Bauräume nur begrenzt möglich.

25 Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde dielektrische Antennen bereitzustellen, die kompakt aufgebaut sind, hervorragende Strahlungseigenschaften aufweisen und die einen möglichst flexiblen Einsatz erlauben.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Antenne mit den in Anspruch 1 genannten  
30 Merkmalen gelöst.

Die erfindungsgemäße dielektrische Antenne, auch mit dielektrischer Blockantenne bezeichnet, weist ein Substrat aus einem dielektrischen Material auf. Dieses Substrat trägt auf einer Vorderfläche eine Metallisierung, die mit der in der Regel 50 Ohm Hochfrequenzzuleitung der Applikation verbundenen ist. Diese Metallisierung wird im  
 5 folgenden als Feedline bezeichnet. Das Substrat trägt auf einer Rückfläche eine weitere Metallisierung, im folgenden als Massemetallisierung bezeichnet, die mit der Massemetallisierung einer Applikation verbunden ist und sich bis auf die Vorderfläche des Substrates erstreckt. Diese erfindungsgemäße Antenne zeichnet sich durch gute Empfangs- und Sendeeigenschaften aus und ist von kompakter Bauweise.

10

In einer weiteren Variante ist die Massemetallisierung in Abhängigkeit von der Applikation mit Verzweigungen ausgebildet worden, durch die die Antenne Resonanzen in unterschiedlichen Frequenzbereichen aufweist. Damit ist es möglich diese Antenne in mehreren Netzen einzusetzen.

15

In Anspruch 11 ist eine besonders kompakt aufgebaute Antenne beschreiben, die für den Einsatz in der mobilen Telekommunikation geeignet ist und eine spezielle Anordnung von Feedline und einem Hauptstrang einer Massemetallisierung aufweist.

20 Weitere vorteilhafte Maßnahmen sind in weiteren Unteransprüchen beschrieben. Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger exemplarischer Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1: Dielektrische Antenne in Top-Position
- 25 Fig. 2: Antenne in Side-Position
- Fig. 3: Antenne für 2,4 GHz; 8 mm x 8 mm x 1 mm
- Fig. 4: UMTS-Antenne mit den Maßen 11mm x 11mm x 1mm, 1880-2200 MHz
- Fig. 5: UMTS-Antenne aus Fig. 4
- 30 Fig. 6 und Fig. 7 : Dualband-Antenne für GSM 900 (880-960 MHz) und PCS (1859

- Fig. 8 und Fig.9: Dualband-Antenne für GSM 900 (880-960 MHz) und DCS (1710 1880 MHz)
- Fig. 10: Grafische Darstellung der gemessenen S-Parameter der in Figur 4 und 5 dargestellten Antenne
- Fig. 11: Grafische Darstellung der simulierten S-Parametern der in Figur 3 dargestellten Antenne und einer Antenne mit reduzierter Bauhöhe mit Schaltungsplatten, Printed Circuit Boards (PCBs), unterschiedlicher Größe bezeichnet werden
- Fig. 12: Darstellung der simulierten S-Parameter in Abhängigkeit von der Frequenz der in den Figuren 6 bis 9 dargestellten Antennen
- Fig. 13: Grafische Darstellung der gemessenen S-Parameter der in Figur 8 und 9 dargestellten Antenne.
- 15 In Figur 1 und in Figur 2 ist jeweils eine dielektrische Antenne 2 mit einem Substrat 9 aus einem dielektrischen Material 7 gezeigt, die senkrecht zu einer Platine 5, oftmals auch mit Schaltungsplatine bezeichnet, angeordnet ist. Die Schaltungsplatine wird auch mit printed circuit board bezeichnet und durch PCB abgekürzt.
- 20 Durch die vertikale Anordnung der Antennen 2 wird auf der Platine 5 kein Platz beansprucht, was vorteilhaft ist. Auch kann die Antenne 2 in einem Gehäuse, nicht dargestellt, eines elektronischen Gerätes wie beispielsweise einem mobilen Telefon oder einem Laptop gelagert werden, wobei lediglich die elektrische Verbindung der Antenne 2 zu der Platine 5 bereitgestellt werden muss. Diese Verbindung kann mittels
- 25 Steckverbindungen hergestellt werden. Durch eine derartig flexible Anordnung der Antenne 2 können vorhandene Bauräume in einem elektrischen Gerät optimal genutzt werden. So kann die Antenne 2 z.B. mittels einer Rastverbindung oder Klebverbindungen in einem Gehäuse befestigt werden.



Bei den in Figur 1 und 2 gezeigten Anordnungen ist die Antenne 2 direkt an der Platine 5 und senkrecht zu derselben befestigt. Dabei ist zwischen der Antenne 2 und einer Metallisierung 6 der Platine 5 ein Mindestabstand 27 vorgesehen. Dieser Mindestabstand 27 dient dazu eine Beeinflussung der Antenne 2 durch die Platine 5 gering zu halten. Der Einfluss der Platine 5 auf die Antenne wird später anhand von Fig. 11 näher erläutert.

Die Leistungsparameter von Antennen werden nicht nur durch den Abstand zu einer Metallisierung 6 einer Platine 5, sondern durch eine Vielzahl von Parametern beeinflusst. So hat z.B. auch die relative Position der Antenne 2 zu der Platine 5 Einfluss auf das Sende- und Empfangsverhalten der Antenne. Auf diese Abhängigkeit wird bei der Beschreibung der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele näher eingegangen. In den Figuren 1 und 2 ist eine Antenne 2 in zwei verschiedenen Anordnungspositionen gezeigt. Weitere Positionen für die Anordnung der Antenne, insbesondere eine Anordnung in der Mitte des Gehäuses, sind möglich.

In Figur 1 ist die dielektrische Antenne 2 an einer längeren Seitenkante der Platine 5 angeordnet. Das dielektrische Substrat 9 der Antenne 2 ist dabei senkrecht zu der Ebene der Platine 5 angeordnet. Diese Position wird mit Side-Position 43 bezeichnet.

In Figur 2 ist die dielektrische Antenne 2 an der kurzen Seitenkante der Platine 5 angeordnet. Diese Anordnung wird mit Top-Position 41 bezeichnet.

Durch das spezielle Design der Antenne konnte eine Abstimmung der Antennen vorgenommen werden, so dass es möglich ist diese Antennen sowohl für eine Anordnung in Top-Position 41 als auch in Side-Position 43 bei annähernder gleicher Leistungsfähigkeit einzusetzen, ohne dass Anpassungen am Design der Antenne 2 vorgenommen werden müssen. Mit dem Design der Antenne 2 wird die Anordnung von Feedline 19 und Massemetallisierung 21 auf dem Substrat 9 bezeichnet.

Die Platine 5 wird benötigt, um unter anderem eine für das Betreiben der Antenne erforderliche Elektronik, nicht dargestellt, anzuordnen. Die Antenne 2 zusammen mit auf der Platine 5 angebrachten Elektronik bilden eine Sende- und Empfangseinheit 1.

5

Anhand von Figur 3 wird der Aufbau einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen dielektrischen Antenne 2 näher beschrieben. Die in Figur 3 dargestellten Antenne 2 ist für den Frequenzbereich zwischen 2,4 und 2,5 GHz ausgelegt. Als Substratmaterial wird ein dielektrisches Material 11 benutzt dass eine Dielektrizitätskonstante von  $\epsilon_r =$   
10 20,6 besitzt. Typische Materialien sind hochfrequenztaugliche Substrate mit geringen Verlusten und geringer Temperaturabhängigkeit der Hochfrequenzeigenschaften. Solche Materialien sind als NPO-Materialien oder sogenannte SL-Material bekannt. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist das Substrat 9 von Blockform mit Vorderfläche 13, Rückfläche 15, kurzen Seitenflächen 17 und langen Seitenflächen 18.

15

Auf der Vorderfläche 13 erstreckt sich die Feedline 19 ausgehend von einer kurzen Seitenfläche 17 aus parallel zu den Kanten der langen Seitenflächen 18. Die Feedline 19 ist mittig auf der Vorderfläche 13 angeordnet und ist halb so lang wie die lange Seitenfläche 18. Die Feedline 19 ist deutlich schmaler als die kurze Seitenfläche 17 lang ist.  
20 Die Massemetallisierung 21 der Antenne 2 weist einen Hauptstrang 20 auf, der auf der Rückfläche 15 des Substrates 9 angeordnet ist. Dieser Hauptstrang 20 ist mittig auf der Rückfläche 15 und parallel zu den langen Begrenzungskanten der Rückfläche 15 angeordnet. Auch der Hauptstrang 20 der Massemetallisierung 21 erstreckt sich nur über einen Bruchteil der Länge des Substrates 9 und setzt sich auf der kurzen Seitenfläche 17  
25 fort, die der kurzen Seitenfläche 17 gegenüber liegt, von der die Feedline 19 ausgehend sich auf die Vorderfläche 13 erstreckt. Der Hauptstrang 20 der Massemetallisierung 21 erstreckt sich vollständig über diese Seitenkante 17 bis zur Vorderfläche 13. Dort verzweigt sich der Hautstrang 20 in der Verzweigung 33 in einen ersten Arm 37 und einen zweiten Arm 39. Diese beiden Arme 37, 39 sind spiegelsymmetrisch zu einer  
30 Symmetrieachse 35 angeordnet, die auf der Vorderfläche des Substrates parallel und

mittig zu den Begrenzungskanten der langen Seitenkanten 18 der Vorderfläche 13 verläuft. Diese Symmetrieachse 35 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nur in dem in Figur 7 gezeigten Ausführungsbeispiel eingezeichnet.

- 5 Bei Projektion der Vorderfläche 13 und der Rückfläche 15 in eine zu diesen Flächen parallelen Ebene, kommen die Feedline 19 und die Massemetallisierung 21 bzw. ein Teil des Hauptstranges 20 auf einem Bereich zur Deckung. Dieser Bereich wird mit Überlappungsbereich 22 bezeichnet und ist in Figur 4 eingezeichnet.
- 10 Die Länge des Überlappungsbereiches 22 beeinflusst zum einen die Lage der Resonanzen und zum anderen die verfügbare Bandbreite. Dies wird dadurch erreicht, dass der Einkoppelpunkt von der Feedline 19 auf der Vorderfläche 13 des Substrat 9 in die resonante Massemetallisierung 21 auf der Rückfläche 15 des Substrate mit der Frequenz variiert, so dass die effektive Länge der Massemetallisierung 21 bzw. die
- 15 effektive Länge des Hauptstranges 20 frequenzabhängig ist. Das Signal wird somit "breitbandig eingekoppelt". Über die Breite der Masseleitung 21 lässt sich die Kopplung ebenfalls verändern, was eine Anpassung der Antenne an die elektrische Umgebung, die z. B. durch Display, Batterie, Lautsprecher und andere leitende Oberflächen beeinflusst wird, in einer Applikation erleichtert.
- 20 Die Symmetrie und die Parallelität der Verzweigung 33 der Massemetallisierung 21 auf der Vorderfläche 13 des Substrates 9 in den ersten Arm 37 und in den zweiten Arm 39 hat einen entscheidenden Einfluss, da schon kleine Abweichungen zu einer drastischen Reduktion der verfügbaren Bandbreite führen können. Die gesamte Länge der Leiter-
- 25 bahnen von Massemetallisierung 21 und Feedline 19 und die Dielektrizitätskonstante des Substrates 9 bestimmen wesentlich die Lage der Resonanz. Durch eine Veränderung dieser Parameter können gezielt Resonanzen verschoben werden.
- 30 Die Massemetallisierung 21 und die Feedline 19, die die Metallisierungsstrukturen der Antenne 2 sind, bestehen aus einem elektrisch hochleitfähigen Material wie z.B. Silber, Kupfer, Aluminium oder einem Supraleiter.

Zum Anschluss der Feedline 19 und der Massemetallisierung 21 an die Platine sind zwei elektrische Anschlüsse 23 und 25 vorgesehen. Die Feedline 19 ist über einen an der kurzen Seitenfläche befindlichen Kontakt mit einer Hochfrequenzzuleitung 25 kontaktiert. Die Hochfrequenzzuleitung 25 hat in der Regel einen Widerstand von 50  
5 Ohm.

Das gezeigte Design der Antenne 2 zeichnet sich dadurch aus, dass eine Kopplung der Hochfrequenzsignale durch eine teilweise parallele Führung der Feedline 19 über dem Hauptstrang 20 der Massemetallisierung 21 als Resonanzstruktur erfolgt. Durch diese  
10 Anordnung wird eine Verschiebung des Eintragungspunktes in Abhängigkeit von der Frequenz erreicht. Zusammen mit dem symmetrischen Aufbau der Massemetallisierung 21 als der Resonanzstruktur bedingt dies eine Anpassung besser - 14 dB im Frequenzbereich zwischen 2,4 und 2,5 GHz und eine Bandbreite von 390 MHz bei - 10 dB bei einer Baugröße von nur 8 x 8 x 1 mm<sup>3</sup>. Diese kompakte Antenne ist für den Einsatz in  
15 Bluetooth , WLAN und Home-RF Anordnungen ausgelegt.

Die vertikale Anordnung des Substrates 9 in einem mobilen Telefon ist praktikabel, da auf der einen Seite der Platine in einem mobilen Telefon das Display angeordnet wird und auf der anderen Seite der Platine in der Regel die Batterie angeordnet wird. Damit  
20 wird durch die vertikale Anordnung des Substrates 9 der Antenne 2 keine Vergrößerung der Bauhöhe bei Einsatz in einem mobilen Telefon bedingt und kein Platz auf der Platine benötigt.

In Figur 11 ist der simulierte  $S_{11}$ -Parameter der in Figur 3 gezeigten Antenne dargestellt.  
25

Gemäß den in Figur 11 dargestellten simulierten Werten des  $S_{11}$ -Parameters der Antenne ist die Antenne 2 über den Frequenzbereich von 2400-2500 MHz (Bluetooth, WLAN, Home RF) besser als -14 dB angepasst bei Verwendung mit einer Platine von 100mm x 40mm. Damit können gemäß der Simulation mehr als 95% der Energie bei  
30 der entsprechenden Frequenz in die Antenne eingebracht werden. Dabei ist ein

Mindestabstand 27 von 2mm von Massemetallisierung 21 zur Metallisierung 6 der Platine 5 zugrunde gelegt worden. Die Massemetallisierung 21 ist mit der Metallisierung 6 der Platine 5 über den Anschluss 23 elektrisch leitend verbunden. Bei einer Anpassung von -10dB hat die Antenne eine Bandbreite von 390MHz.

5

In Figur 11 sind die simulierten  $S_{11}$ -Parameter der Antenne 2 aus Figur 2 bei Verwendung mit einer Platine von 40mm x 30mm ebenfalls dargestellt. Bei dem Vergleich wird deutlich, dass bei Verkleinerung der Platine das Maximum der Resonanz breiter und flacher wird. Weiterhin ist zum Vergleich in Figur 11 der simulierte  $S_{11}$ -Parameter einer modifizierten Antenne dargestellt, deren prinzipieller Aufbau gemäß Figur 3 erhalten blieb, wobei die Substratabmessungen verändert worden sind. Dabei wurde bei dieser Simulation eine Platine mit den Abmessungen von 100mm x 40mm zugrunde gelegt. Aus den durch Simulation gewonnenen Daten des  $S_{11}$ -Parameters wird ersichtlich, dass mit Vergrößerung der Längenerstreckung des Substrates 9 und Verringerung der Höhe des Substrates 9 die Resonanz bzw. das Maximum enger und höher wird.

Das Figur 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich in seinem prinzipiellen Aufbau von dem in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Arme 37 und 39 auf der Vorderfläche 13 in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 Enden aufweisen, die zu der auf der Vorderfläche angeordneten Feedline 19 hinzeigen, wohingegen die Arme der in Figuren 4 und 5 dargestellten Antenne an der Begrenzungskante der kurzen Seitenfläche 17, von der die Feedline 19 ausgeht, enden. Der übrige Aufbau der Antenne gemäß Figur 4 und 5 ist identisch mit dem Aufbau der anhand von Figur 3 beschriebenen Antenne. Aus diesem Grund wird der übrige Aufbau der in Figur 4 und 5 gezeigten Antenne nicht näher erläutert.

Diese Antenne ist für den Einsatz im Frequenzbereich von UMTS von 1880MHz – 2200MHz und von CDMA von 1920 MHz – 1980MHz und von 2110MHz – 2170MHz geeignet. Es ist ein Substrat 9 mit einer Dielektrizitätskonstante von 21 ausgewählt worden. Das Substrat hat die Maße 11mm x 11mm x 1mm. Der Mindestabstand 27 der

30

Massemetallisierung 21 der Antenne 2 zu der Metallisierung 6 der Platine 5 sollte 2mm betragen. Dadurch wird eine übermäßige Beeinflussung der Antenne 2 durch die Metallisierung der Platine 5 verhindert.

- 5 Die gemessenen  $S_{11}$ -Parameter dieser Antenne sind in Figur 10 dargestellt. Des weiteren ist in einer reflexionsfreien Antennemesskammer eine maximale Strahlungseffizienz, d. h. der Anteil der von der Antenne aufgenommenen Energie, der abgestrahlt wird, von mehr als 90 % gemessen worden.
- 10 Wie aus Fig. 10 zu ersehen ist, ist die Lage der Resonanzfrequenz der in Figur 4 und 5 dargestellten Antenne unabhängig von der Einbauposition. Damit ist kein gesondertes Design für die unterschiedlichen Einbaupositionen erforderlich, wodurch sich Entwicklungsaufwand reduzieren lässt und die Einsatzmöglichkeit erhöht.
- 15 In Figur 6 und 7 und Figur 8 und 9 sind zwei weitere Ausführungsformen einer Antenne gezeigt, die sich im prinzipiellen Aufbau nur gering von den zuvor gezeigten Ausführungsbeispielen unterscheiden. Bei diesen Antennen handelt es sich um Multiband Antennen für GSM 900 mit GSM- DCS oder GSM-PCS. Es ist bei beiden Ausführungen als Substrat 9 ein Material mit einer Dielektrizitätskonstante von 21  
20 verwendet worden. Die Abmessungen betragen bei beiden Ausführungsbeispielen 24 x 11 x 1mm<sup>3</sup>.

- Diese Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen durch eine weitere mit Kreuzverzweigung 29 bezeichneten
- 25 Verzweigung der Massemetallisierung 21. Diese Verzweigung ist auf der Rückfläche 15 des Substrates 9 angeordnet. Durch diese Kreuzverzweigung 29 werden zwei Arme 31 gebildet, die zum Hauptstrang 20 spiegelsymmetrisch verlaufen. Die Arme 31 weisen jeweils einen ersten Abschnitt auf, der senkrecht zum Hauptstrang 20 verläuft. Ein sich an den ersten Abschnitt anschließender zweiter Abschnitt der Arme verläuft parallel zu  
30 dem Hauptstrang 20, wobei die Enden des zweiten Abschnitts zu der kurzen Seiten-

fläche 17 gerichtet sind, von der aus die Feedline 19 ausgeht. Die beiden Ausführungen unterscheiden sich in der Länge des ersten und des zweiten Abschnitts. Durch die Form der Arme 31 und die Lage der Kreuzverzweigung 29 kann die Lage der Resonanz der Antenne gezielt verändert werden. Für die Realisierung weiterer Resonanzen können  
5 weitere Verzweigungen vorgesehen werden.

in Figur 12 sind die simulierten  $S_{11}$ -Parameter in Top-Position und in Side-Position der in Figur 6 und 7 dargestellten Antenne, sowie der simulierte  $S_{11}$ -Parameter in Side-Position der in Figur 8 und 9 dargestellten Antenne dargestellt.

10

In der Messkammer sind die Strahlungseffizienzen dieser Antenne gemessen worden. Im GSM 900 Frequenzband beträgt die maximale Strahlungseffizienz mehr als 90 % und im DCS Frequenzband mehr als 80 %, wenn die Antenne in Side-Position angebracht wird. Generell wird die Abstrahlung in begrenztem Umfang von der  
15 Einbauposition beeinflusst.

In Figur 13 sind die im Vergleich zu den bereits in Figur 12 dargestellten simulierten  $S_{11}$ -Parametern die gemessenen  $S_{11}$ -Parameter der in den Figuren 8 und 9 dargestellten Antenne bei Positionierung in Top-Position und Side-Position dargestellt. Im Vergleich  
20 zu den in Figur 12 dargestellten simulierten Daten ist die Anpassung im Frequenzbereich von 1710- 1990 MHz sogar ausreichend für eine Tripleband-Anwendung (DCS + PCS).

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Sende-/Empfangseinheit
	2	Antenne
5	3	Gehäuse
	5	Platine
	6	Metallisierung der Platine
	7	dielektrische Antenne
	9	Substrat
10	11	dielektrisches Material
	13	Vorderfläche
	15	Rückfläche
	17	kurze Seitenfläche
	18	lange Seitenfläche
15	19	Feedline
	20	Hauptstrang
	21	Massemetallisierung
	22	Überlappungsbereich
	23	Masseanschluss
20	25	Hochfrequenzzuleitung/ Anschluss
	27	Mindestabstand
	29	Kreuzverzweigung
	31	Arme
	33	Verzweigung
25	35	Symmetrieachse
	37	erster Arm
	39	zweiter Arm
	41	Top-Position
	43	Side-Position



PATENTANSPRÜCHE

1. Dielektrische Antenne mit einem Substrat (9) aus einem dielektrischen Material (11) und mit einer Feedline (19) auf einer Vorderfläche (13) des Substrates (9) und einer Massemetallisierung (21) auf einer Rückfläche (15) des Substrates (9), die sich bis auf die Vorderfläche (13) des Substrates (9) erstreckt.

5

2. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Massemetallisierung (21) einen Hauptstrang (20) umfasst, der auf der Rückfläche angeordnet ist und der parallel zu der auf der Vorderfläche (13)

10 angeordneten Feedline (19) ausgerichtet ist.

3. Dielektrische Antenne nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass Feedline (19) und Massemetallisierung (21) einen Überlappungsbereich (22)

15 aufweisen, in dem Feedline (19) und Massemetallisierung (21) bzw. Hauptstrang (20) bei Projektion von Vorderfläche (13) und Rückfläche (15) des Substrates (9) in eine Ebene zur Deckung gelangen.

4. Dielektrische Antenne nach Anspruch 3,

20 dadurch gekennzeichnet,

dass der Überlappungsbereich (22) kleiner als 70%, vorzugsweise kleiner als 50% der Länge des Substrates (9) in Richtung der Erstreckung der Feedline (19) ist.

5. Dielektrische Antenne nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass auf der Vorderfläche (13) und auf der Rückfläche (15) des Substrates eine  
Metallisierung (19,21) auf der Mittelachse des Substrates (9) angeordnet ist.
- 5
6. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Massemetallisierung (21) auf der Vorderfläche (13) zwei Arme (37, 39)  
aufweist.
- 10
7. Dielektrische Antenne nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Arme (37, 39) parallel zur Feedline (19) angeordnet sind.
- 15
8. Dielektrische Antenne nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Arme ( 37,39) der Massemetallisierung (21) auf der Vorderfläche (13)  
identische Länge aufweisen.
- 20
9. Dielektrische Antenne nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Arme (37,39) spiegelsymmetrisch zu einer Symmetrieachse ( 35)  
angeordnet sind.
- 25
10. Dielektrische Antenne nach Anspruch 1 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Massemetallisierung (21) auf der Rückfläche (15) eine Kreuzverzweigung (29)  
aufweist.

11. Dielektrische Antenne für die mobile Telekommunikation mit einem Substrat aus einem dielektrischen Material und einer Feedline (19) auf einer Vorderfläche des Substrates (9) und einem parallel zur Feedline ausgerichteten Hauptstrang (20) einer Massemetallisierung (21) auf der Rückfläche (15) des Substrates (9).
- 5
12. Schaltungsplatine mit einer Antenne nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche.
13. Platine (5) nach Anspruch 12,
- 10 dadurch gekennzeichnet,  
dass das Substrat (9) der Antenne (2) senkrecht zur Platine (5) angeordnet ist.
14. Platine (5) nach Anspruch 13,
- dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass das Substrat (9) sowohl für Anordnung in Top-Position (41) als auch in Side-Position (43) geeignet ist.
15. Sende-Empfangseinheit mit einem Gehäuse (3) und einer Platine (5) nach Anspruch 10 oder 11,
- 20 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antenne (2) zur Lagerung fest mit dem Gehäuse (3) verbunden ist und mit der Platine (5) elektrisch verbunden ist.
16. Verfahren zur Herstellung einer Sende-Empfangseinheit mit einem Gehäuse (3) in
- 25 das eine Antenne (2) umfassend ein Substrat (9) montiert wird und diese Antenne (2) mit einer Platine (5) elektrisch über eine Hochfrequenzzuleitung (25) und eine Massezuleitung (23) verbunden wird.



## ZUSAMMENFASSUNG

### Dielektrische Antenne

Dielektrische Antenne mit einem Substrat aus einem dielektrischen Material und mit einer Feedline auf einer Vorderfläche des Substrates und einer Massemetallisierung auf  
5 einer Rückfläche des Substrates, die sich bis auf die Vorderfläche des Substrates erstreckt. Diese dielektrische Antennen können für einen Einsatz in verschiedenen Frequenzbändern wie zum Beispiel GSM 900, GSM-PCS, GSM-PCS , UMTS, CDMA und Bluetooth ausgelegt werden. Text

10 Fig. 3



Fig.1:

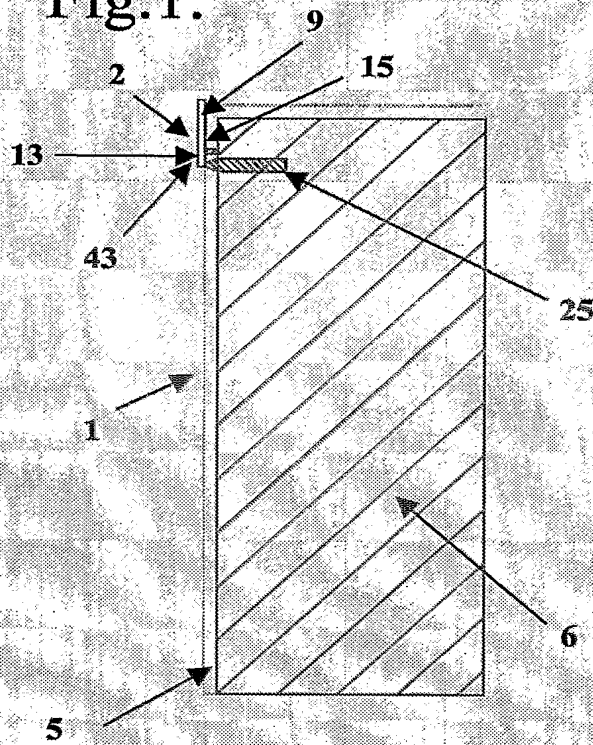


Fig.2:

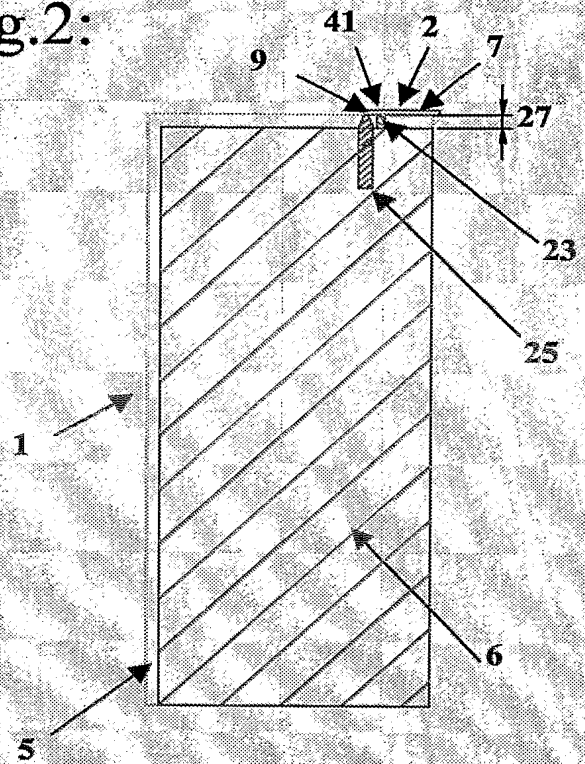


Fig.3:

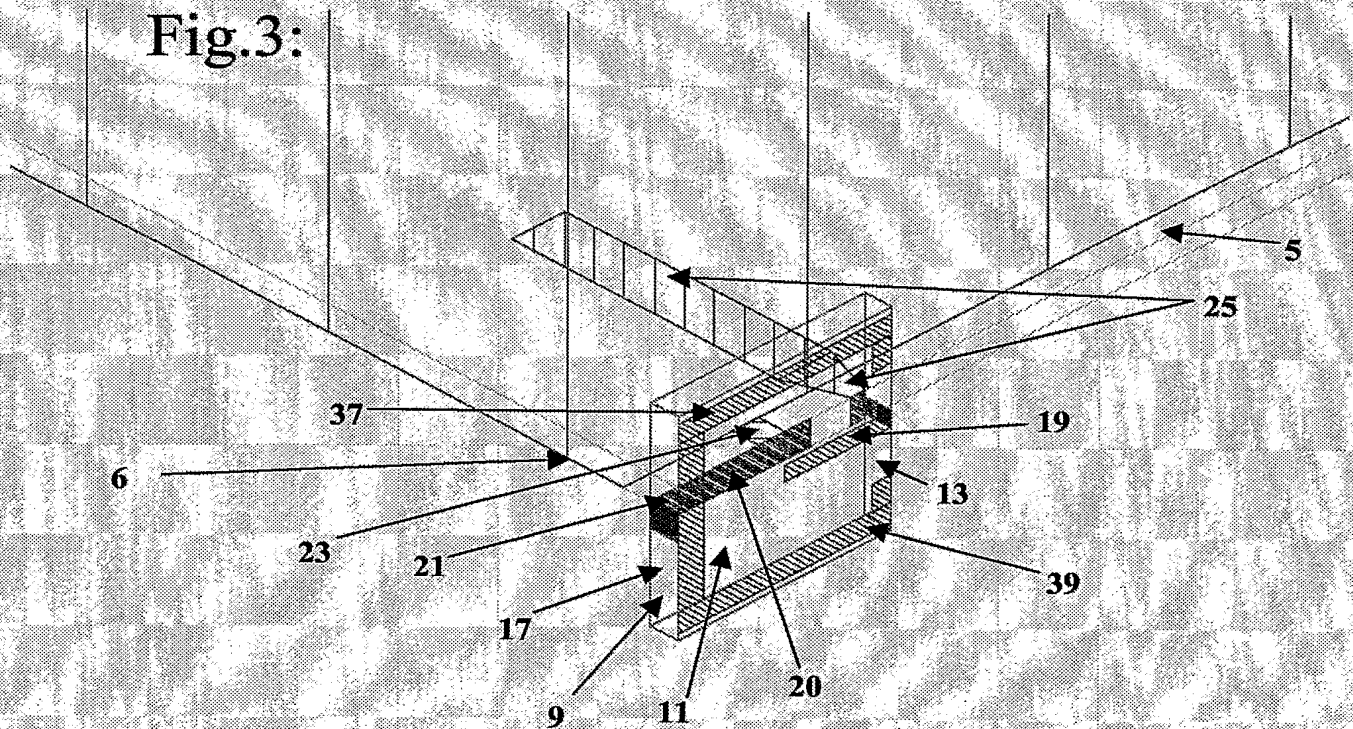


Fig.4:

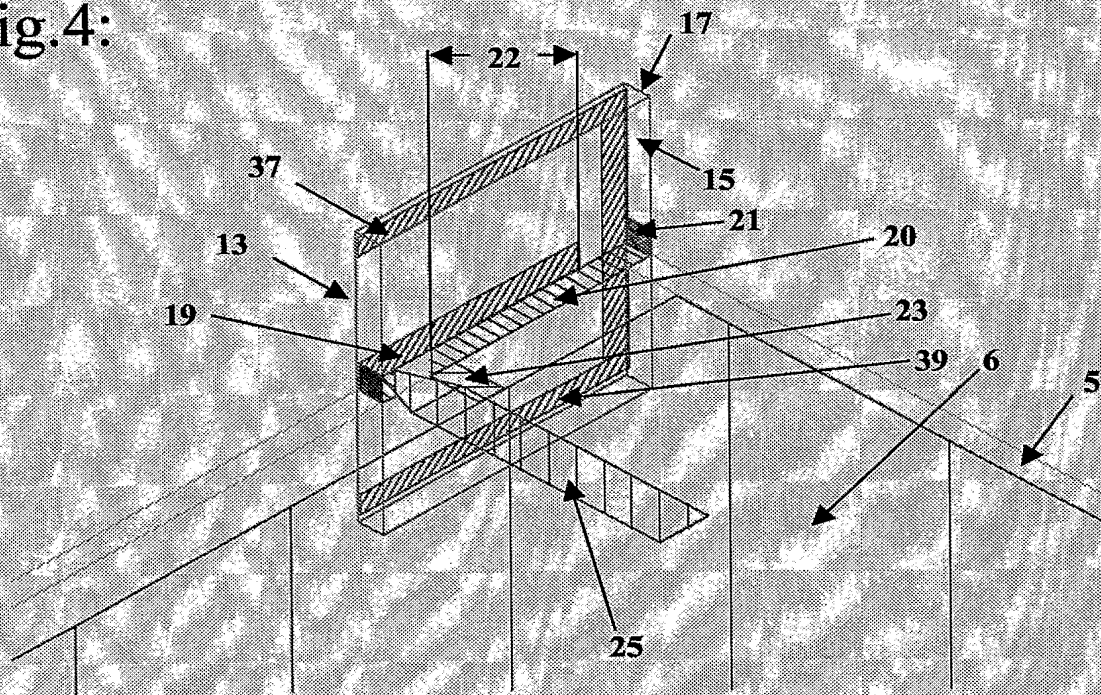
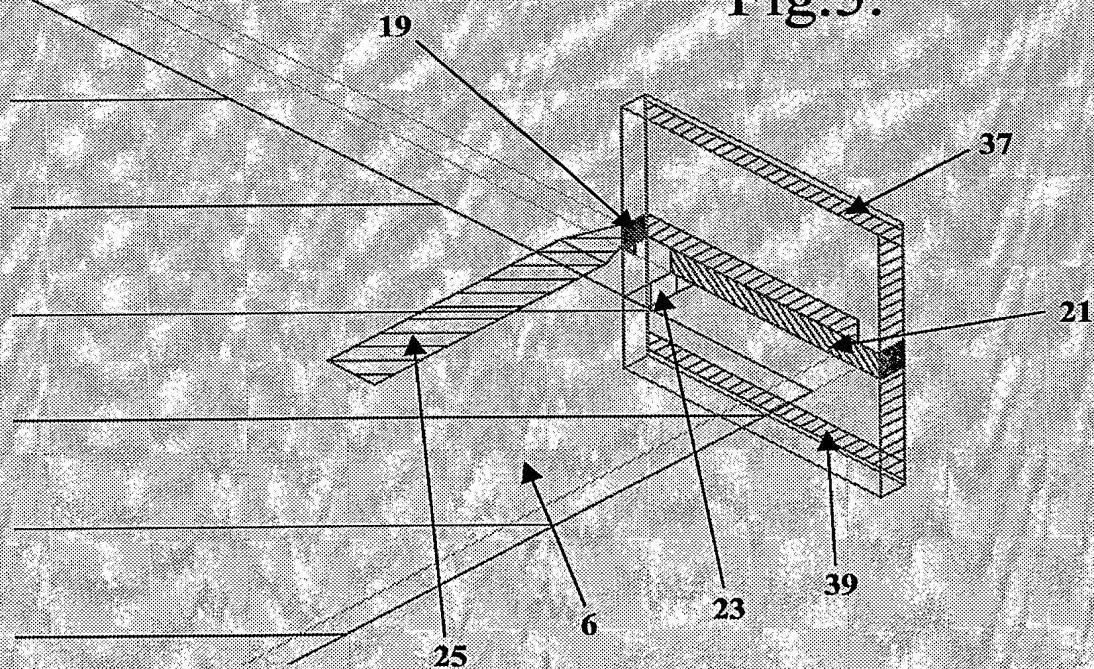


Fig.5:





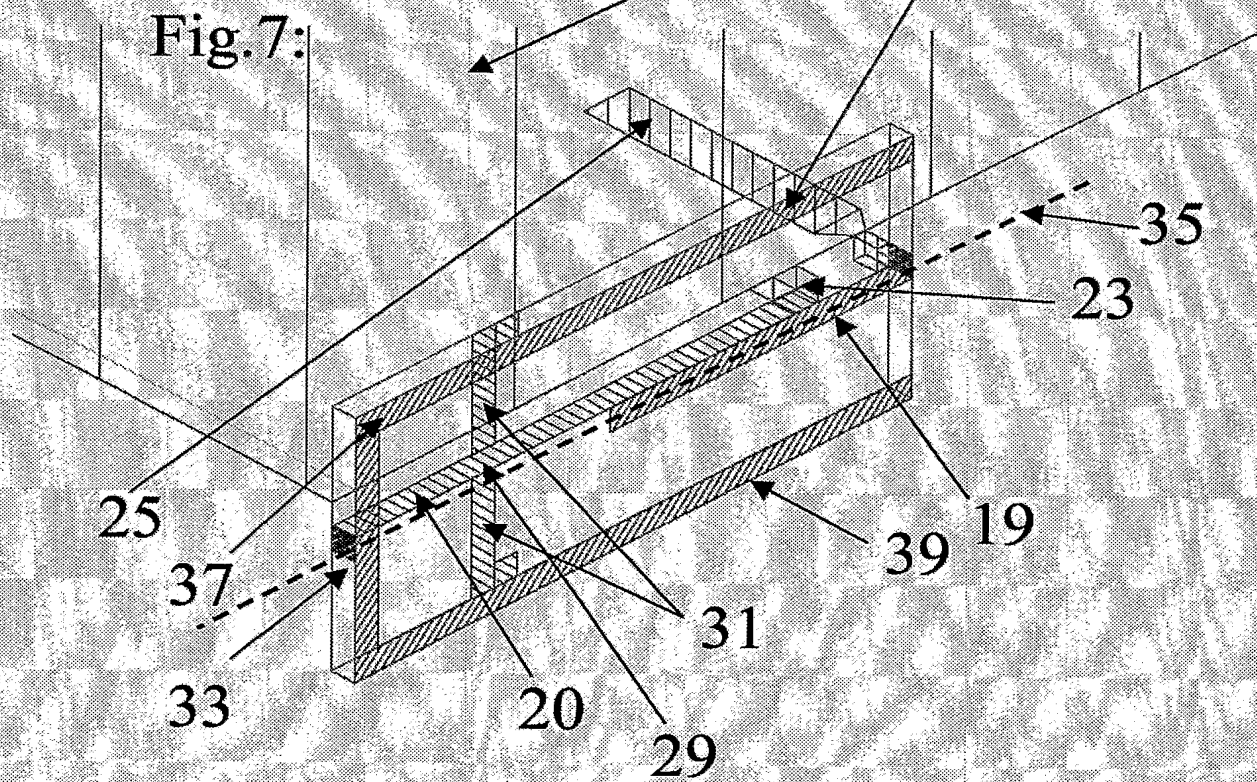
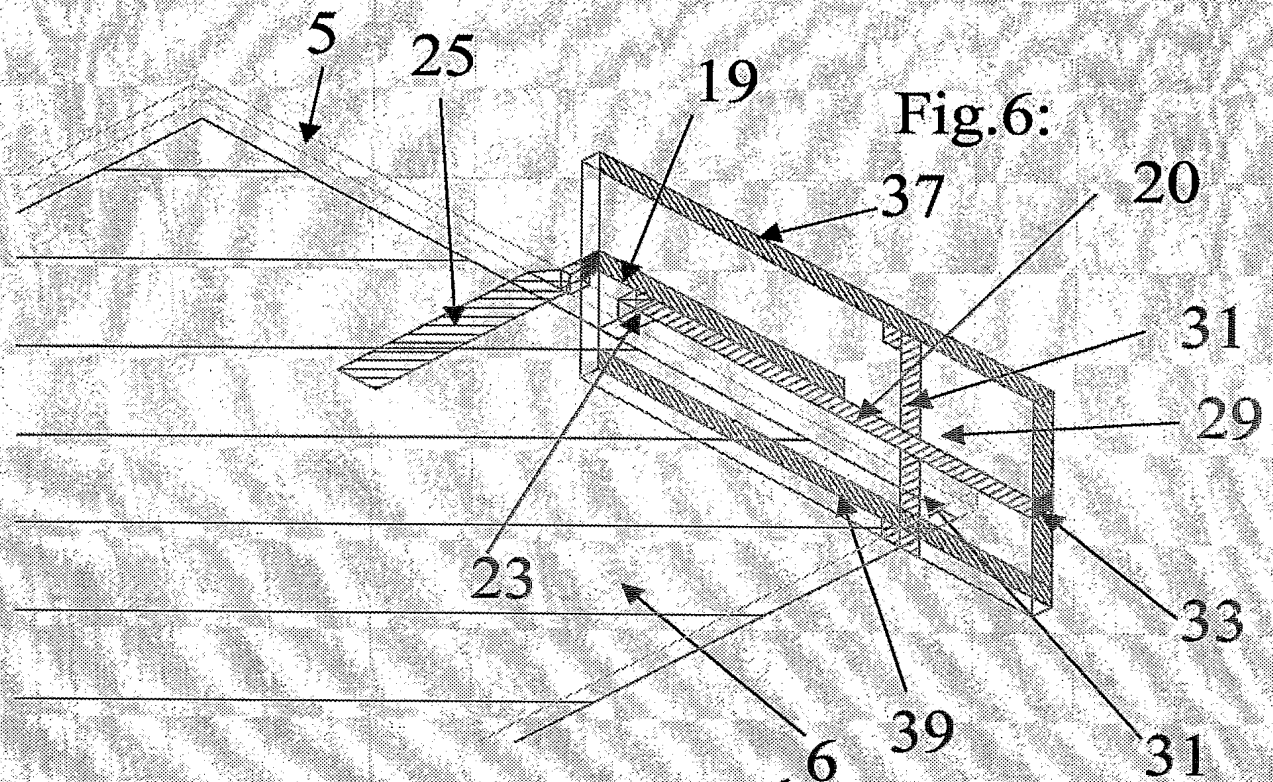


Fig.8:

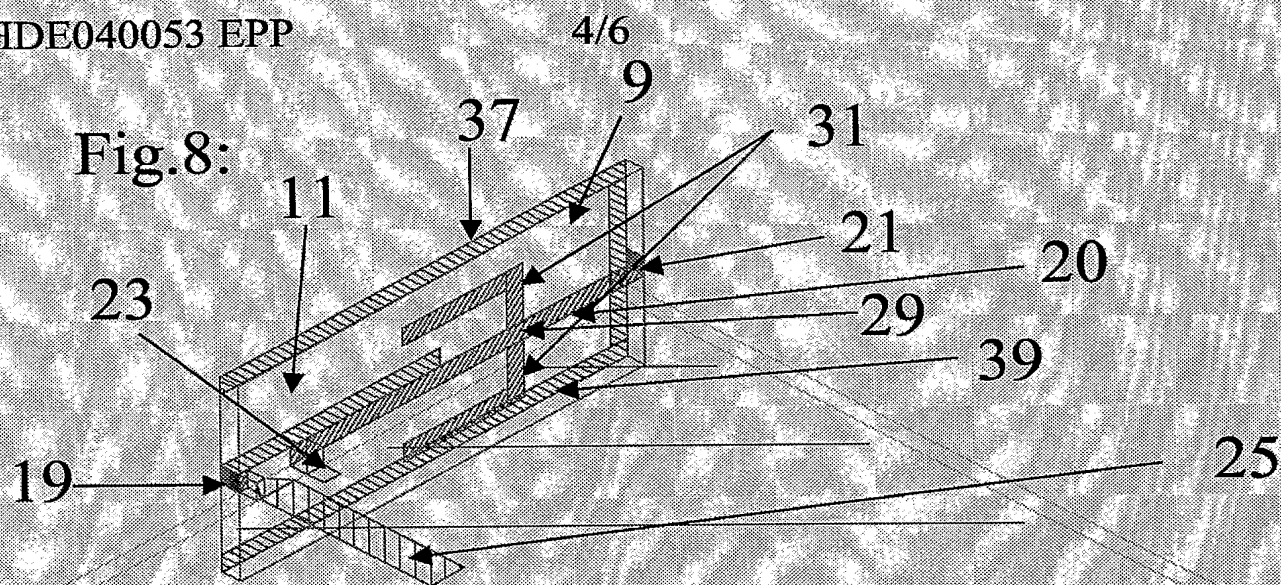


Fig.9:

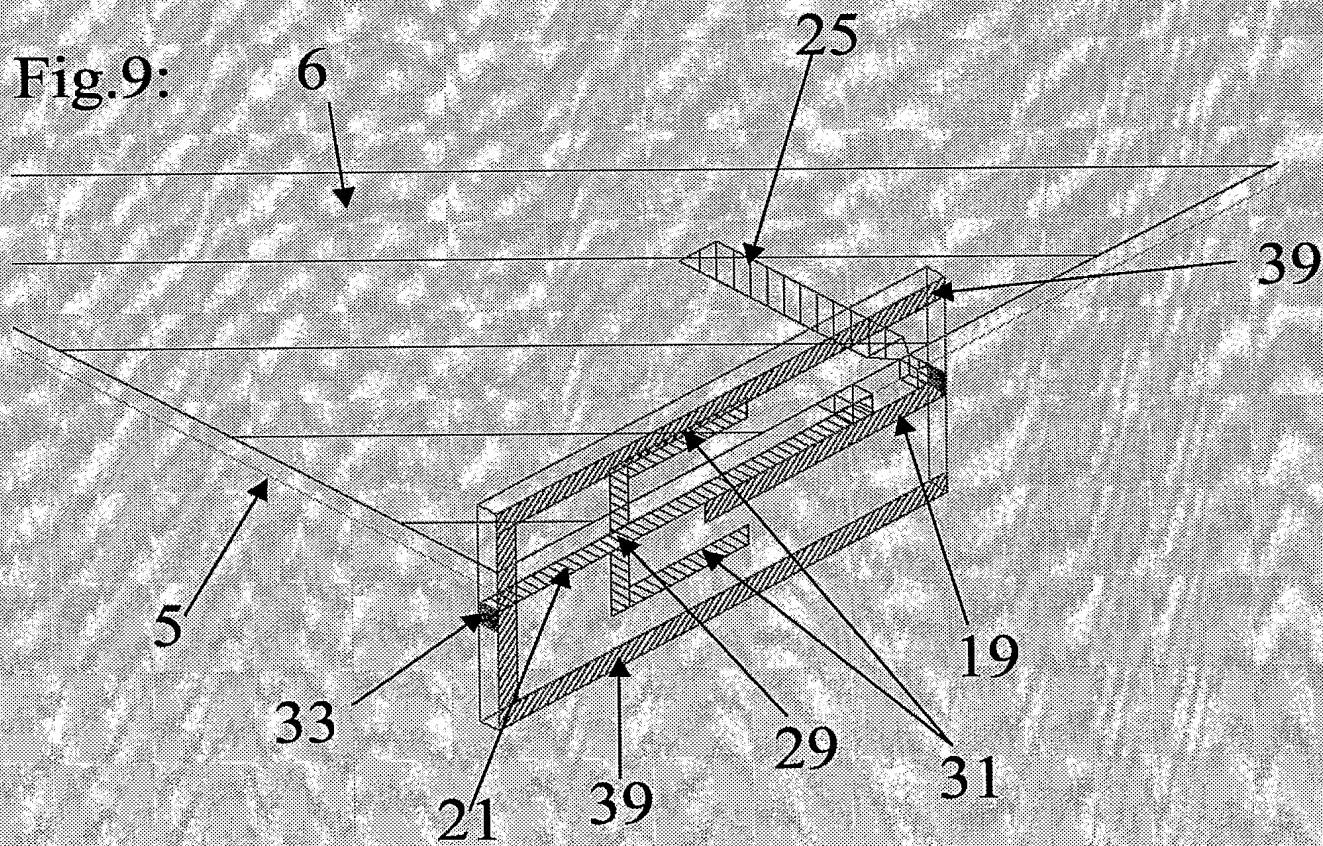




Fig.10:

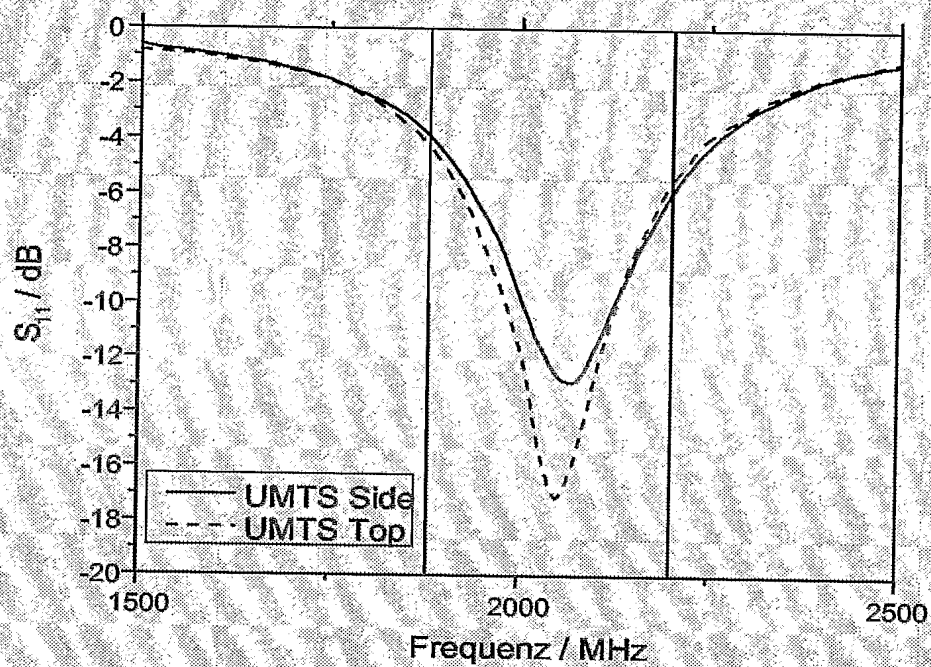


Fig.11:

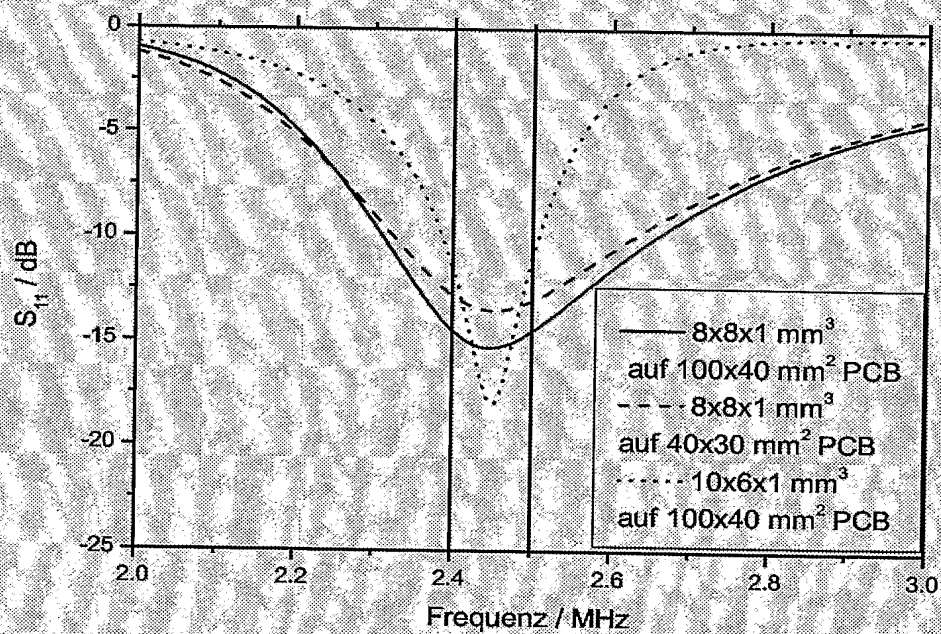


Fig.13:

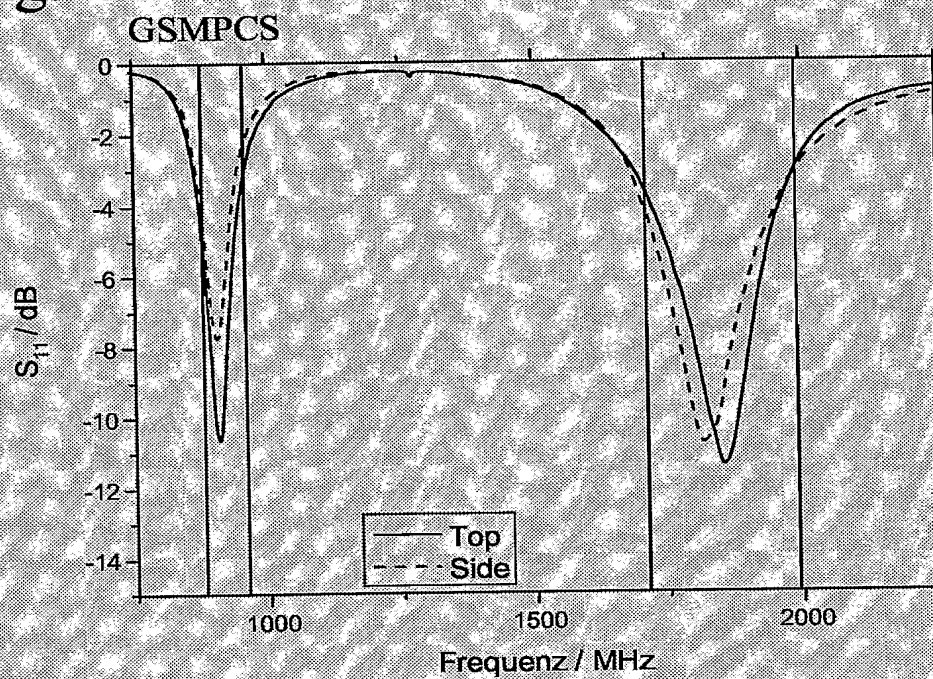
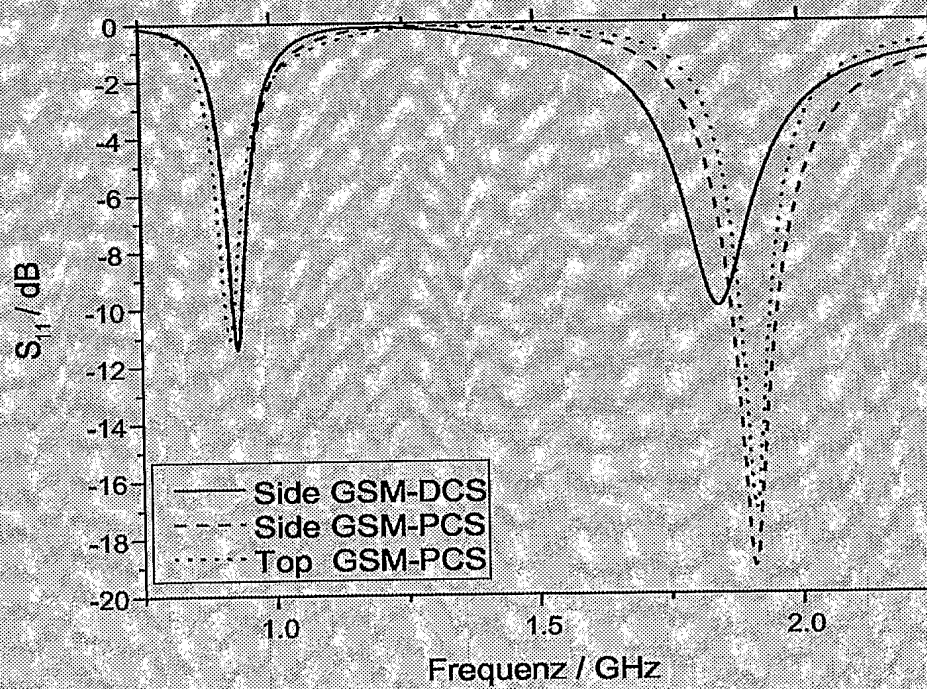


Fig.12:





PCT/IB2005/050633

